

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-255326

(43)Date of publication of application : 13.09.1994

(51)Int.Cl.

B60C 23/00

(21)Application number : 05-043602

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 04.03.1993

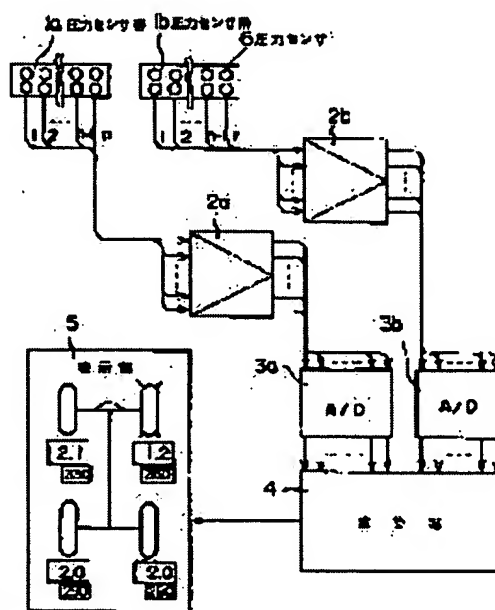
(72)Inventor : MURAKOSHI HIDEYUKI

## (54) DISPLAY ALARM DEVICE FOR INTERNAL PRESSURE OF TIRE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To display a detected value of abnormality, and to give alarm when required by detecting instantaneously and correctly the internal pressure of the tire for any general vehicle, and by detecting abnormality in the internal pressure of the tire not only in the case of reduction but also in the case of excess in the pressure.

**CONSTITUTION:** A display alarm device for the internal pressure of a tire is provided with pressure sensor bands 1a, 1b, which are provided on the road surface, on which vehicles run, and which detect the grounded pressure distribution of tire when the tires of a running vehicle pass on the surface, a calculation part 4 for estimating and calculating the internal pressure of the tire based on the grounded pressure at the center point of the load in the grounded pressure distribution of the tire as detected by the pressure sensor bands 1a, 1b, as well as on preliminarily given regression coefficient and the constant of an intercept, and with a display part 5 for displaying the internal pressure of the tire as provided by the calculation part 4, and for giving alarm by displaying when the provided internal pressure level of the tire goes out of a preliminarily set range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

reference from 44C-101-A

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-255326

(43)公開日 平成6年(1994)9月13日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

B60C 23/00

識別記号

庁内整理番号

A 8711-3D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-43602

(22)出願日 平成5年(1993)3月4日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 村越 英之

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

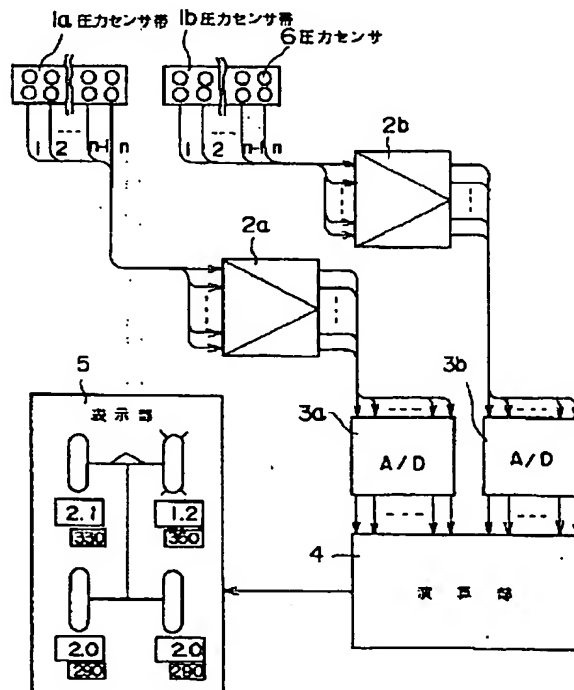
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 タイヤ内圧表示警報装置

(57)【要約】

【目的】 不特定多数の一般車両のタイヤ内圧を正確に即時検出できるだけでなく、低下のみならず過剰についてもタイヤ内圧の異常を検出し、その検出値を表示すると共に必要に応じて警報を発する。

【構成】 車両の走行路面に敷設され、走行車両のタイヤが上面を通過することにより該タイヤの接地圧分布を検出する圧力センサ帯1a、1bと、この圧力センサ帯1a、1bで検出したタイヤ接地圧分布中の荷重中心位置での接地圧と、予め与えられる回帰係数及び切片の定数とから該タイヤの内圧を推定演算する演算部4と、この演算部4で得たタイヤ内圧を表示する一方、得たタイヤ内圧が予め設定された範囲を外れた場合に警報を表示により発する表示部5とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行路面に敷設され、走行車両のタイヤが上面を通過することにより該タイヤの接地圧分布を検出する検出部と、

この検出部で検出したタイヤ接地圧分布中の荷重中心位置での接地圧と、予め与えられる回帰係数及び切片の定数とから該タイヤの内圧を推定演算する演算部と、

この演算部で得たタイヤ内圧を表示する表示部と、

上記演算部で得たタイヤ内圧が予め設定された範囲を外れた場合に警報を発する警報部とを具備したことを特徴とするタイヤ内圧表示警報装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車のタイヤ内圧を検出して表示し、必要に応じて不良を警報するタイヤ内圧表示警報装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車のタイヤ内圧の低下を警告する装置として、従来は実公昭57-122405号に記載された技術が知られている。図6はその回路構成を示すもので、小型ロードセル9a、9bを収納した一対のロー\*

$$V_c \leq V_{\max} \times \alpha$$

(但し、 $\alpha$ ：タイヤの構造等による諸性質や測定条件に応じた定数。)なる関係を成立する場合にタイヤ内圧が異常に低下しているものとして警報を発するものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した技術で得られる接地圧分布は、図8に示すように同じタイヤ内圧であってもタイヤ荷重量によって変化する。図8の実線は基準荷重時の接地圧分布を示し、破線は基準荷重に対して150%荷重時の接地圧分布を示す。また、図9に示すように接地圧分布は同じタイヤ内圧及び荷重条件であってもタイヤ銘柄A、Bによって変化する。

【0005】したがって、先に示した(1)式により警報を発生させるためには、(1)式中の定数 $\alpha$ の値をタイヤ荷重量やタイヤ銘柄によって適切に選択する必要があるが、一般車両が装着している全ての荷重条件、タイヤ銘柄に対応した $\alpha$ の値を求め、車両毎に適切に選択することは不可能である。したがって、かかる従来技術では特定銘柄のタイヤを装着した特定車両のタイヤ内圧の低下を検出し警報を発生することはできても、不特定の一般車両に装着された不特定銘柄のタイヤ内圧の低下を検出し警報を発生することは不可能である。また、上記(1)式から検出できるのはタイヤ内圧の低下のみであり、内圧の過剰な充填を検出して警報を発生させることはできない。

【0006】本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、タイヤ荷重やタイ

\*ドセル帯を道路上に敷設し、これら小型ロードセル9

a、9b上にタイヤ16を位置させた際にその出力をそれぞれストレーンメータアンプ10a、10bで増幅した後A/D変換器11a、11bでデジタル化し、メモリ回路12a、12bに一旦記憶させる。これらメモリ回路12a、12bは共にタイヤ1本分の接地幅に対応するデジタルデータを記憶するもので、これらメモリ回路12a、12bの内容により演算回路13が接地圧分布の不均一性からタイヤ内圧の低下を判断し、警報装置の警報ランプ14a~14dのいずれか該当するものを選択して点灯表示させる一方、警報ブザー15で不良を放音警告するものである。

【0003】しかるに、上記演算回路13がソフトウェアによりタイヤ内圧の低下を判断するアルゴリズムは次のようになっている。すなわちこのアルゴリズムは、荷重中心方向における接地幅方向のタイヤ接地圧分布の形状を用いるものである。内圧正常時の接地圧分布は図7の実線で示すように接地中心部も端部も略均等となっているが、内圧異常時の接地圧分布は図7の破線で示すように接地中心部の接地圧 $V_c$ が端部の接地圧 $V_{\max}$ よりも低下し、不均等となる現象を利用するものであり、

$$\dots (1)$$

や銘柄に拘らず、低下のみならず過剰についてもタイヤ内圧の異常を検出し、その検出値を表示すると共に必要に応じて警報を発することが可能なタイヤ内圧表示警報装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段及び作用】すなわち本発明は、車両の走行路面に敷設され、走行車両のタイヤが上面を通過することにより該タイヤの接地圧分布を検出する検出部と、この検出部で検出したタイヤ接地圧分布中の荷重中心位置での接地圧と、予め与えられる回帰係数及び切片の定数とから該タイヤの内圧を推定演算する演算部と、この演算部で得たタイヤ内圧を表示する表示部と、上記演算部で得たタイヤ内圧が予め設定された範囲を外れた場合に警報を発する警報部とを備えるようにしたもので、上記回帰係数及び切片の定数がタイヤ荷重やタイヤ銘柄等とは関係しないために不特定多数の一般車両のタイヤ内圧を正確に即時検出できるだけでなく、低下のみならず過剰についてもタイヤ内圧の異常を検出し、その検出値を表示すると共に必要に応じて警報を発することが可能となる。

## 【0008】

【実施例】以下図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

【0009】図1はその回路構成を示すもので、それぞれ圧力センサ6を2行×n列に配列してなる圧力センサ帯1a、1bを道路上に敷設する。これら一対の圧力センサ帯1a、1b上は共に車両の走行進路上の路面に走行進路にその行方向が直交するようにして埋設されるも

ので、その構造の詳細は後述するが、その列数 $n$ はセンサ間の間隔を考慮した上で通常の一般車両のタイヤ幅に対応できるだけの数が選択される。

【0010】そして、圧力センサ帯1a、1bに帯して走行車両の図示しないタイヤが上部を通過する際と、そのセンサ出力をそれぞれアンプ2a、2bを介して増幅した後にA/D変換器3a、3bでデジタル化し、演算部4へ送出する。演算部4では、タイヤの接地圧分布中の特に荷重中心位置での接地圧と、予め与えられる回帰係数及び切片の定数とから各タイヤ内圧を各輪の荷重値と共に推定演算する。

【0011】そして、この演算部4で得たタイヤ内圧及び荷重値は表示部5に送られ、ここで数値として4輪独立して表示されると共に、特に得たタイヤ内圧が予め設定された範囲を外れた場合には、その外れた方向に対応した警報、例えば該当するタイヤのシンボルの外側あるいは内側に、異常を示す複数の線を表示させることで警報を発するようにする。

【0012】図2は上記圧力センサ帯1a(1b)の構造を示すものであり、圧力センサ6がタイヤ断面方向に同一位置で、タイヤ周方向に位置が異なる2点の接地圧を検出するために、堅牢な容器7内に距離 $L$ 、断面方向間隔 $D$ を隔ててその上端面が揃えて2 $n$ 個配列されるものである。ここで、2列の圧力センサ6の一方の列を6f、他方の列を6rとする。また、これら圧力センサ6\*

$$1. P = \beta \times Vc + \gamma$$

【0016】と表わすことができる。ここで、 $\beta$ 、 $\gamma$ は共に図4(2)に示す回帰直線 $R$ から得られるもので、 $\beta$ は傾き(回帰係数)、 $\gamma$ は切片を表わす定数である。これら $\beta$ 、 $\gamma$ の値はタイヤ銘柄、タイヤ荷重等に依存しないため、一般車両に装着された特定されないタイヤの内圧 $I$ 、 $P$ を荷重中心位置の接地圧 $Vc$ から推定することができるようになる。

【0017】しかるに演算部4では、予め上記 $\beta$ 、 $\gamma$ の数値を定数として設定しておくことで、取込んだ荷重中\*

$$Vai = L / Tmi$$

この(3)式で求めたタイヤ平均通過速度 $Vai$ から、この $i$ 番目の圧力センサ組がタイヤが通過した時に検出した荷重 $Wi$ は、

【0019】

【数1】

$$Wi = \frac{L \cdot D \cdot Tci}{Tmi} \int Pidi t \quad \dots (4)$$

で求められる。この(4)式により、圧力センサ帯1a(1b)が検出した1本のタイヤ荷重 $W$ は、

【0020】

【数2】

$$W = \sum_{i=1}^n Wi \quad \dots (5)$$

\* f、6rの受圧面(上面)はゴムシート8により保護される。

【0013】上記のような構成にあって、実際に圧力センサ帯1a、1b上を走行車両のタイヤが通過した場合の接地圧の時系列波形の典型例を図3に示す。圧力センサ帯1a、1bそれぞれの圧力センサ6f、6rで検出された接地圧はアンプ2a、2bで増幅された後にA/D変換器3a、3bでデジタル化され、演算部4へ送られる。

【0014】演算部4では、検出された接地圧がある設定値 $Pt$ を越えた場合に、圧力センサ帯1a、1b上を走行車両のタイヤが通過したと判断し、接地圧の変化を内部に設けたメモリ(図示せず)上に取込む。この取込んだ接地圧の時系列波形の中で、タイヤの断面方向の中心位置の圧力を検出していると考えられるセンサ6の時系列変化波形の $Pt$ を越える圧力を検出している時間長 $Tc$ 及び時間中心値を読み取り、これを荷重中心の接地圧 $Vc$ とする。

【0015】ところで、圧力センサ帯1a、1bから検出されるタイヤ接地圧分布の荷重中心位置での接地圧 $Vc$ とタイヤ内圧 $I$ 、 $P$ との関係において、種々のタイヤ銘柄を用いての測定結果を図4に示す。同図に示すように荷重中心位置の接地圧 $Vc$ とタイヤ内圧 $I$ 、 $P$ の間には高い相関性があり、これを数式化すると

$$\dots (2)$$

※ 心位置の接地圧 $Vc$ からタイヤの内圧 $I$ 、 $P$ を演算により推定することができるものである。

【0018】また演算部4では、次のようなアルゴリズムでタイヤ荷重 $W$ を演算する。すなわち、距離 $L$ だけ離れた $n$ 組の圧力センサ6中の $i$ 番目の時系列波形の相互相関関数から、この関数が最大となる時刻 $Tmi$ を求め、通過するタイヤの平均速度 $Vai$ を次式により算出する。つまり、

$$\dots (3)$$

【0021】で求められる。この(5)式で求められたタイヤ荷重 $W$ は表示部5で表示され、また警報表示/発生のために定めるタイヤ内圧範囲をこの荷重 $W$ の関数として利用することも可能である。図5は上述した上記タイヤ内圧の検出から警報発生に至るまでのアルゴリズムをししフローチャートである。

【0022】なお、上記図1は2輪/4輪車両を対象とした構成を示したものであるが、圧力センサ帯の配設、表示部5の変更により複輪タイヤや3軸以上の車両にも対応可能であることは勿論である。

【0023】上記のような構成のタイヤ内圧表示警報装置を例えば高速道路のインターチェンジ、ランプの入り口部分に設置することにより、高速道路に乗入れようとする車両のタイヤ内圧の不良を警告することが可能とな

り、タイヤ内圧不良で発生するタイヤ故障や事故を未然に防ぎ、道路の安全運行の一助とすることができる。また、同様に上記タイヤ内圧表示警報装置を例えばガソリンスタンド等の内圧補充設備のある場所に設置すれば、車両の日常点検具としても利用可能である。

【0024】

【発明の効果】以上に述べた如く本発明によれば、不特定多数の一般車両のタイヤ内圧を正確に即時検出できるだけでなく、低下のみならず過剰についてもタイヤ内圧の異常を検出し、その検出値を表示すると共に必要に応じて警報を発することが可能なタイヤ内圧表示警報装置を提供することができる。

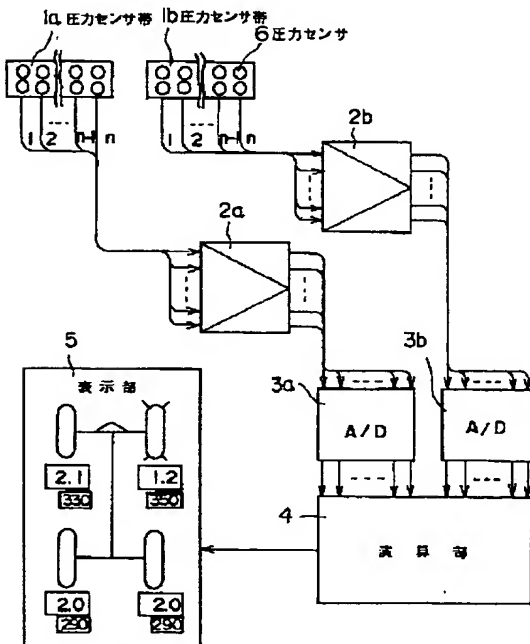
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る回路構成を例示する図。

【図2】図1の圧力センサ帯の詳細な構造を示す図。

【図3】図1の圧力センサ帯で検出される接地圧の時系\*

【図1】



\* 列波形を示す図。

【図4】同実施例に係るタイヤ内圧と荷重中心接地圧の関係を示す図。

【図5】同実施例に係るタイヤ内圧表示／警報のアルゴリズムを示すフローチャート。

【図6】従来のタイヤ内圧の低下警報装置の回路構成を例示する図。

【図7】内圧の異なるタイヤの接地圧分布を示す図。

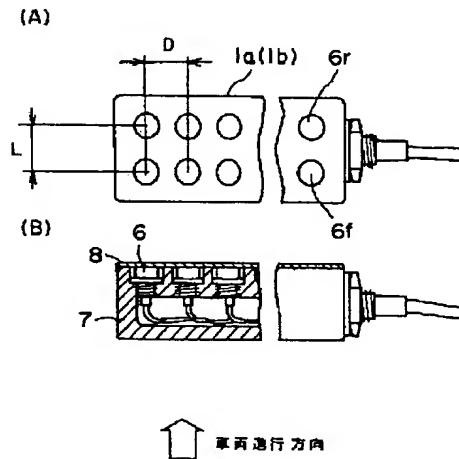
【図8】荷重の異なるタイヤの接地圧分布を示す図。

【図9】銘柄の異なるタイヤの接地圧分布を示す図。

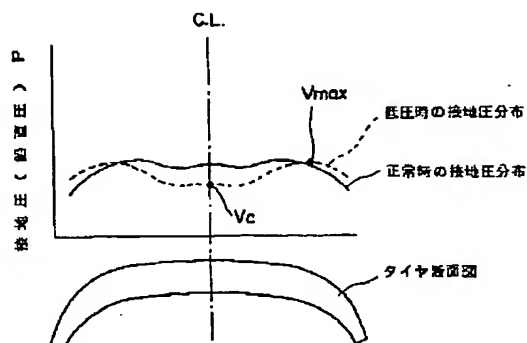
【符号の説明】

1a, 1b…圧力センサ帯、2a, 2b…アンプ、3a, 3b, 11a, 11b…A/D変換器、4…演算部、5…表示部、6…圧力センサ、7…容器、8…ゴムシート、9a, 9b…小型ロードセル帯、10a, 10b…ストレインメータアンプ、12a, 12b…メモリ回路、13…演算回路、14a～14d…警報ランプ。

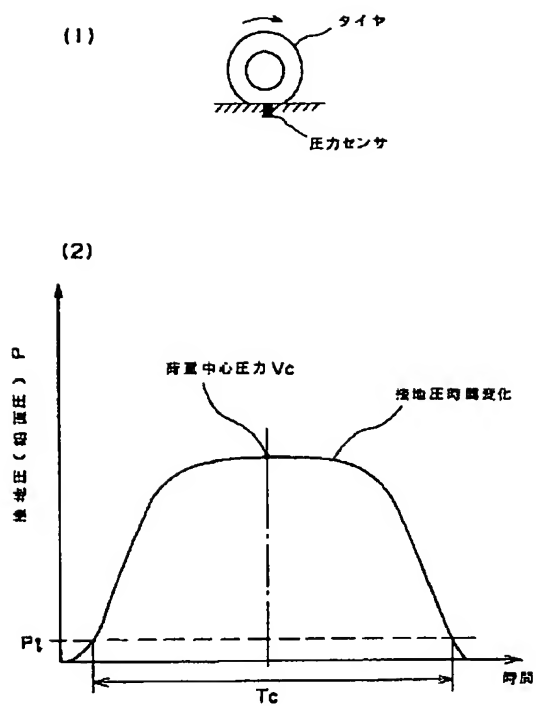
【図2】



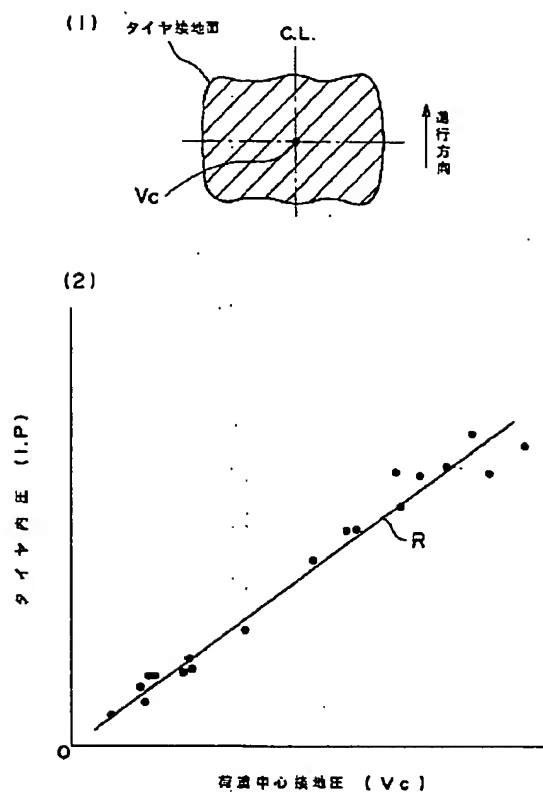
【図7】



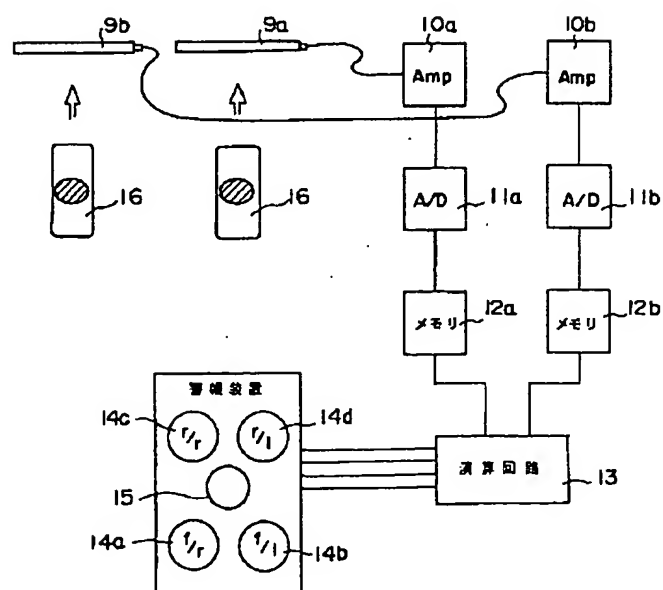
【図3】



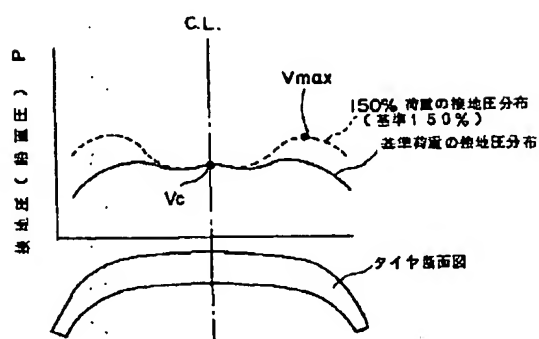
【図4】



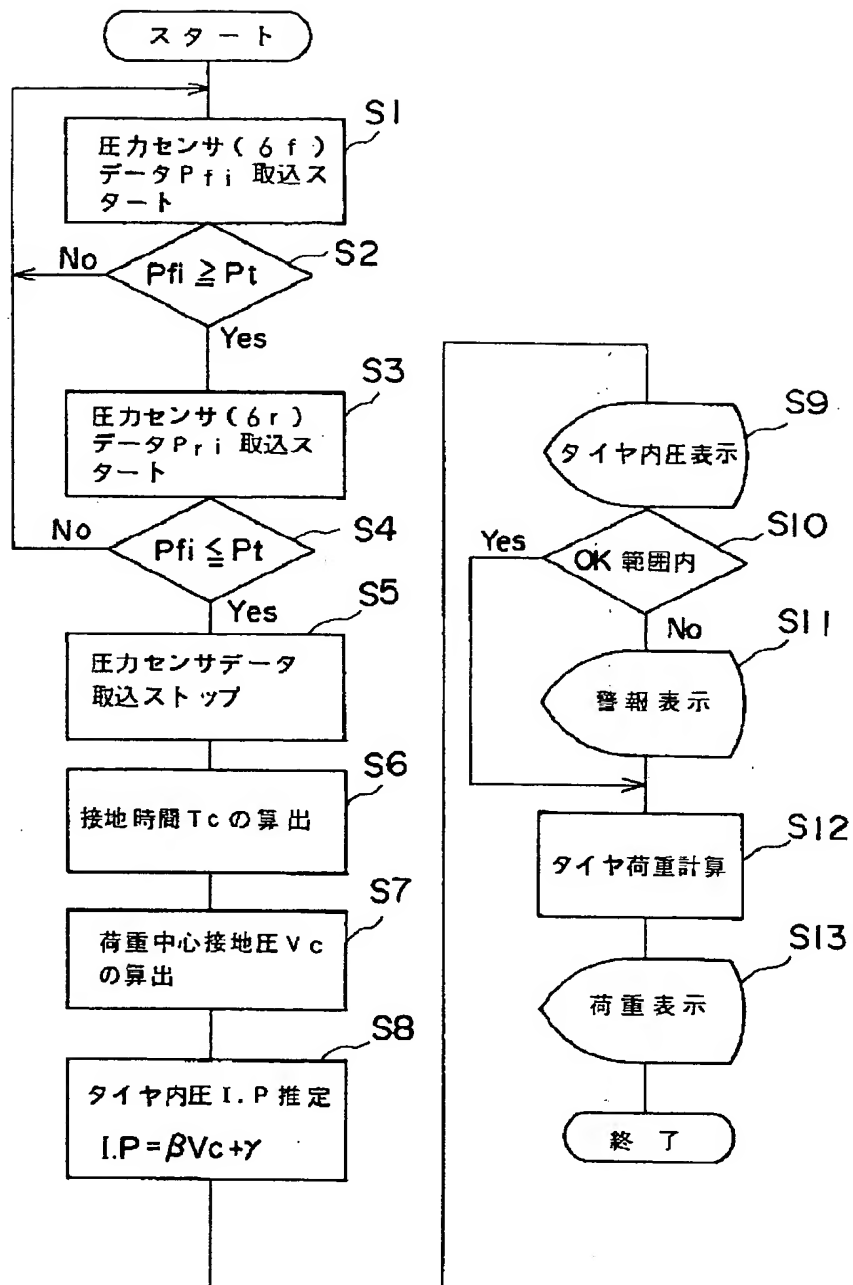
【図6】



【図8】

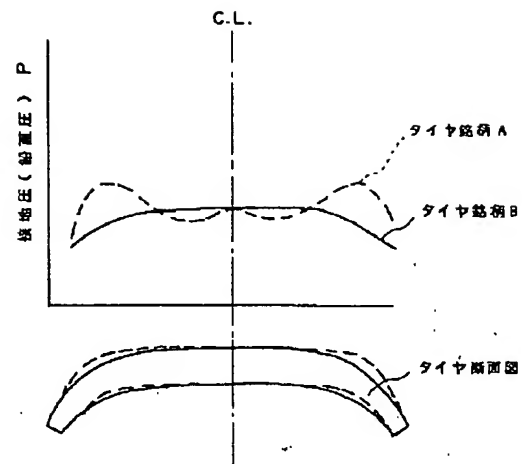


【図5】





【図9】



**THIS PAGE BLANK (USPIC)**